

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-030914

(43)Date of publication of application : 08.02.1994

(51)Int.Cl.

A61B 5/11

A61B 5/00

A61B 5/0245

A61B 5/08

(21)Application number : 04-187242

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 15.07.1992

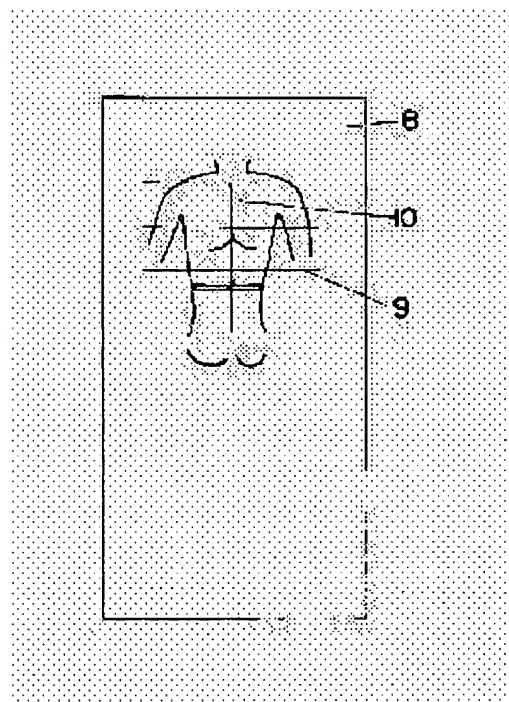
(72)Inventor : MIHARA IZUMI  
IWANAGA KUSUO

## (54) ORGANISMIC SIGNAL DETECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable measuring of even heart beats with a wearing-free and binding-free designing.

CONSTITUTION: An antenna 9 which is formed from a conductive substance which is caused to deform according to changes in an organism 10 attributed to heart beats, respiration and physical motions is set at an organic support 8. A displacement component alone is detected with a detector section from an output of the antenna 9 and organismic signals of heart beats, respiration, physical motions and the like are discriminated with a discriminator section from an output of the detector section. Changes in the organism 10 attributed to the heart beats respiration and physical motions are seized as output change in the antenna 9 thereby dispensing with wearing or binding on the organism 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.04.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3131292

[Date of registration] 17.11.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Biomedical signal detection equipment characterized by having an antenna formed by conductive material which is installed in a living body supporter and produces deformation according to fluctuation of a living body by heartbeat, breathing, and body motion, a detecting element which detects only a displacement component from an output of this antenna, and the discrimination section which discriminates from biomedical signals, such as a heartbeat, breathing, and a body motion, from an output of a detecting element, and changing.

[Claim 2] Biomedical signal detection equipment according to claim 1 characterized by constituting an antenna from supple conductive material and changing.

[Claim 3] The biomedical-signal detection equipment characterized by to have the sensor section from which capacity between polar zone changes with a heartbeat of an insulating material with flexibility which is installed in a living body supporter and infixed between polar zone, breathing, and the deformation according to fluctuation of a living body by body motion, a detecting element which changes an output of the sensor section into a voltage signal, and the discrimination section which discriminate from biomedical signals, such as a heartbeat, breathing, and a body motion, from an output of a detecting element, and to change.

[Claim 4] Biomedical signal detection equipment according to claim 3 characterized by changing using what put and constituted polar zone which becomes through and an insulating material from reticulated electric conduction material about polar zone which forms an insulating material which is supple in the above-mentioned sensor section in the shape of a tube, and turns into a centrum of the insulating material from an electric wire etc.

[Claim 5] Biomedical signal detection equipment characterized by having the discrimination section which discriminates from biomedical signals, such as a heartbeat, breathing, and a body motion, and consisting of an output of a hermetic container with flexibility filled up with material which is installed in a living body supporter and has a fluidity, a pressure sensor which detects a pressure in this hermetic container, and a pressure sensor.

[Claim 6] Biomedical signal detection equipment according to claim 5 characterized by changing using an incompressible thing as the above-mentioned restoration fluid.

[Claim 7] Biomedical signal detection equipment according to claim 5 characterized by forming the above-mentioned hermetic container in the shape of a rod, and changing.

[Claim 8] Biomedical signal detection equipment characterized by having the sensor section which has arranged a light-emitting part and a light sensing portion which are installed in a living body supporter and become the both ends of an optical fiber from light emitting diode, a detecting element which changes an output of the sensor section into a voltage signal, and the discrimination section which discriminates from biomedical signals, such as a heartbeat, breathing, and a body motion, from an output of a detecting element, and changing.

[Claim 9] Biomedical signal detection equipment according to claim 8 characterized by being supple as the above-mentioned optical fiber, and changing using what has high transparency.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention is not restrained [ un-equipping and ] and relates to the biomedical signal detection equipment which detects a heartbeat, breathing, or a body motion.

[0002]

[Description of the Prior Art] As equipment which detects the conventional biomedical signal, there is an electroencephalograph which detects an electroencephalogram, an electrocardiograph which detects an electrocardio wave, or an electromyograph which detects a myo-electric-signal wave. However, directly, these attach an electrode in the skin, and detect potential change of a living body on it, and attachment and detection of an electrode require skill. And when the electrode of many times was attached, there was a problem which the skin gets chappy or causes inflammation on the skin. Moreover, although there is a respiratory band which detects a respiratory condition (spirogram) in others, in the point attached in a living body also with the conventional biomedical signal detection equipment of others, such as this respiratory band, there is no change in any way.

[0003] Thus, in any of conventional biomedical signal detection equipment, in order to restrain actuation of a living body, big stress was given to the living body and it was not suitable for continuous measurement. Especially, it was unsuitable for measurement of the biomedical signal in measurement or the relaxed state of the biomedical signal at the time of sleep. Moreover, the biomedical signal detection equipment which can detect a biomedical signal, without affecting it is simply demanded of the living body by un-equipping and constraint from the above-mentioned reason. There are some which detect a biomedical signal using the sensor which consists of a piezoelectric device etc. as such biomedical signal detection equipment.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with biomedical signal detection equipment equipped with the sensor which consists of the conventional piezoelectric device, only the thing of a degree called a body motion and the spirogram can be measured, and it has not reached to the level which can measure an electrocardio wave (heartbeat). The place which succeeds in this invention in view of an above-mentioned point, and is made into the purpose is not restrained [ un-equipping and ], and is to offer the biomedical signal detection equipment which can be measured to a heartbeat.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In invention of claim 1, in order to attain the above-mentioned purpose, it has an antenna formed by conductive material which is installed in a living body supporter and produces deformation according to fluctuation of a living body by heartbeat, breathing, and body motion, a detecting element which detects only a displacement component from an output of this antenna, and the discrimination section which discriminates from biomedical signals, such as a heartbeat, breathing, and a body motion, from an output of a detecting element.

[0006] In addition, in invention of claim 1, it is desirable to constitute an antenna from supple conductive material, as shown in claim 2. In order to attain the above-mentioned purpose, in invention of claim 3, it has the sensor section from which capacity between polar zone changes with a heartbeat of an insulating material with flexibility which is installed in a living body supporter and infixed between polar zone, breathing, and the deformation according to fluctuation of a living body by body motion, a detecting element which changes an output of the sensor section into a voltage signal, and the discrimination section which discriminates from biomedical signals, such as a heartbeat, breathing, and a body motion, from an output of a detecting element.

[0007] In addition, as shown in claim 4, an insulating material which is supple in the above-mentioned sensor section may be formed in the shape of a tube, and what put and constituted polar zone which becomes through and an insulating material from reticulated electric conduction material about polar zone which turns into a centrum of the insulating material from an electric wire etc. may be used. In invention of claim 5, in order to attain the above-mentioned purpose, it has a hermetic container with flexibility filled up with material which is installed in a living body supporter and has a fluidity, a pressure sensor which detects a pressure in this hermetic container, and the discrimination section which discriminates from biomedical signals, such as a heartbeat, breathing, and a body motion, from an output of a pressure sensor.

[0008] In addition, as invention of claim 5 shows to claim 6, it is desirable to use an incompressible thing as a restoration fluid. Moreover, as shown in claim 7, a hermetic container may be formed in the shape of a rod. In invention of claim 8, in order to attain the above-mentioned purpose, it has the sensor section which has arranged a light-emitting part and a light sensing portion which are installed in a living body supporter and become the both ends of an optical fiber from light emitting diode, a detecting element which changes an output of the sensor section into a voltage signal, and the discrimination section which discriminates from biomedical signals, such as a heartbeat, breathing, and a body motion, from an output of a detecting element.

[0009] In addition, as invention of claim 8 shows to claim 9, it is desirable for it to be supplied as an optical fiber, and to use what has high transparency.

[0010]

[Function] By using the antenna formed by the conductive material which produces deformation according to fluctuation of the living body by the heartbeat, breathing, and the body motion as the sensor section which senses fluctuation of the living body by the heartbeat, breathing, and the body motion as mentioned above, invention of claim 1 changes fluctuation of the living body by the heartbeat, breathing, and the body motion into change of an antenna output, and enables a heartbeat, breathing, and detection of a body motion. thus -- if it carries out -- an antenna -- a living body supporter -- even installing -- it is not necessary to equip a living body and, and a living body is not restrained that what is necessary is just to set

[0011] In addition, if an antenna is constituted from supplied conductive material as shown in claim 2, the sense of incongruity sensed when a living body contacts an antenna can be mitigated, and the sensitivity to a living body's fluctuation can be raised. Invention of claim 3 catches fluctuation of the living body by the heartbeat, breathing, and the body motion from a heartbeat, breathing, and the electrostatic-capacity change accompanying deformation of the insulating material according to fluctuation of the living body by the body motion, using the so-called electrostatic-capacity sensor as the sensor section which senses fluctuation of the living body by the heartbeat, breathing, and the body motion as mentioned above. Also in this case, it is not necessary to equip a living body and, and a living body is not restrained that what is necessary is to install the sensor section in a living body supporter, and just to be [ the section / it ] clear and set it to it.

[0012] Invention of claim 5 catches fluctuation of the living body by the heartbeat, breathing, and the body motion from the pressure variation of the restoration fluid in the hermetic container by fluctuation of the living body by the heartbeat, breathing, and the body motion, and it enables a heartbeat, breathing, and detection of a body motion that what is necessary is to install a hermetic container in a living body supporter, and just to be [ a hermetic container / it ] clear and set it to it, without [ without it equips a living body, and ] restraining a living body. In addition, it is difficult to catch minute living body fluctuation as it is the quality of packing which has compressibility, such as air. Then, if an incompressible thing is used as a restoration fluid as shown in claim 6, attenuation of fluctuation, such as a living body's heartbeat, breathing, and a body motion, and the fall of the frequency characteristic can be prevented, the transfer characteristics to a pressure sensor will be raised, and sensitivity can improve.

[0013] Moreover, if a hermetic container is formed in the shape of a rod as shown in claim 7, the sensor section can be made small, when using it in the form where a living body is contacted directly, sense of incongruity can be made to mitigate sharply and the stress given to a living body can be mitigated. Moreover, a restoration fluid is an incompressible fluid, when the sensor section contacts a living body directly, there is a problem of giving coldness to a living body like [ when putting the so-called water cushion on the back ], but if it forms in the shape of a rod in this way, it can lessen giving coldness.

[0014] In invention of claim 8, deformation of the deflection by the pressure which joins an optical fiber by fluctuation of a living body's heartbeat, breathing, a body motion, etc., distortion, etc. detects a heartbeat, breathing, a body motion, etc. using the light-receiving output of a light sensing portion changing. Also in this case, it is not necessary to equip a living body and, and a living body is not restrained that what is necessary is to install the sensor section in a living body supporter, and just to be [ the section / it ] clear and set it to it.

[0015] In addition, if it is supplied as an optical fiber and what has high transparency is used as shown in claim 9, change of the light-receiving output according to fluctuation of a heartbeat, breathing, a body motion, etc. can be enlarged, and detection sensitivity, such as a heartbeat, breathing, and a body motion, can be raised.

[0016]

[Example]

(Example 1) One example of this invention is shown in drawing 1 thru/or drawing 6. Fundamentally, the biomedical signal detection equipment of this invention consists of the sensor section 1 which produces the output to which it was installed in the living body supporter and fluctuation of the living body 10 by the heartbeat, breathing, and the body motion was responded, a detecting element 2 which detects only a displacement component from the output of the sensor section 1, and the discrimination section 3 which discriminates from biomedical signals, such as a heartbeat, breathing, and a body motion, from the output of a detecting element 2, as shown in drawing 2.

[0017] The antenna 9 formed by the conductive material which produces configuration change as the sensor section 1 according to fluctuation of the living body 10 by the above-mentioned heartbeat, breathing, and the body motion is used. That is, under the usual environment, unless it is shield room, an outpatient department radiation noise exists, if, as for an antenna 9, a configuration changes, the receive state of an outpatient department radiation noise will change, and the output according to a part for the change will be obtained. So, in this invention, the antenna 9 is used as the sensor section 1.

[0018] As a living body supporter 8, the base, bedding, a chair, or a sofa corresponds to it, for example, an antenna 9 will be installed in the bottom of a base sofa in base putt, if the living body supporter 8 is the base, and when it is bedding, it is set on bedding and to the bottom of bedding. The case where an antenna 9 is installed in the base putt of the base as a living body supporter 8 is shown in drawing 1.

[0019] For example, as the discrimination section 3, a low pass filter or a comparator can be used, using differential amplifier, such as an electroencephalograph, etc. as the above-mentioned detecting element 2. Drawing 5 shows the whole measuring device configuration, it connects with an electroencephalograph 12 through the electrode connector 11, and the output of the sensor section 1 which consists of an antenna 9 makes a heartbeat wave, a respiratory wave, and a body motion wave record on a record form. Here, an electroencephalograph 12 achieves the function of a detecting element 2 and the discrimination section 3.

[0020] In this example, a living body 10 is laid for example, on the living body supporters 8, such as the base, as mentioned above, and a biomedical signal is measured in this condition. The heartbeat of the living body 10 at this time, breathing, and the fluctuation by the body motion are outputted as change of the receive state of the outpatient department radiation noise of an antenna 9, extract only a heartbeat, breathing, and a body motion component from the output of this antenna 9 electrically by the detecting element 2, and acquire biomedical signals, such as a heartbeat wave, a respiratory wave, and a body motion wave, by the discrimination section 3 after that. It is discriminated from these heartbeat wave, a respiratory wave, and a body motion wave, respectively with the filter suitable for the heartbeat wave, respiratory wave, and body motion wave of the discrimination section 3, and they are outputted from output terminals 4a-4c, respectively. In addition, a respiratory wave is shown in this drawing (b), and a body motion wave is shown for the heartbeat wave recorded on the record form by this electroencephalograph 12 in this drawing (a) at drawing 6 (c).

[0021] By the way, in order to mitigate the sense of incongruity sensed when a living body 10 contacts an antenna 9 and to raise the sensitivity to a living body's 10 fluctuation, it is desirable to constitute an antenna 9 from supple conductive material. What is necessary is just to form an antenna 9, as shown in drawing 3 in doing in this way. The antenna 9 in drawing 3 covers with the high insulating material 6 of flexibility two or more electric wires 5 which consist of lines rather than thin, and has made them the structure which put the network 7 which knit copper wire in the shape of a mesh further, and was formed.

[0022] Since there are such an antenna 9, then flexibility, as shown in drawing 4, can make the living body supporter 8 able to move in a zigzag direction, can install, and it lifting-comes to be easy configuration deformation of an antenna 9 to minute living body fluctuation of a heartbeat, breathing, a body motion, etc., therefore antenna sensitivity goes up. By the way, in the above-mentioned case, a heartbeat, breathing, a body motion, etc. were detected using the external radiation noise, but it cannot be overemphasized that you may make it detect a heartbeat, breathing, a body motion, etc. using a specific electric wave.

[0023] (Example 2) Other examples of this invention are shown in drawing 7 thru/or drawing 9. In basic configuration, it consists of the sensor section 1, a detecting element 2, and the discrimination section 3, and this example as well as the case of the 1st example explained by drawing 2 is that drawing 5 also explained the configuration of whole equipment with the almost same configuration. However, the feature is that it considered fluctuation of the living body 10 by the heartbeat, breathing, and the body motion as the configuration caught as electrostatic capacity as the sensor section 1 in the case of this example.

[0024] The concrete structure of the sensor section 1 is shown in drawing 7. The sensor section 1 sticks the polar zone 14a and 14b which consists of an aluminum sheet on both sides of the plate-like insulating material 13 with the flexibility it is inflexible from urethane foam etc., and is formed in them. In the case of this sensor section 1, in the case of the base, bedding, etc., the living body supporter 8 covers the bottom of a sheet, and is used. If fluctuation by the heartbeat of the living body 10 which became width, breathing, a body motion, etc. is on the living body supporter 8 now, an insulating material 13 will deform by the fluctuation, and when the distance between polar-zone 14a and 14b changes by that cause, the electrostatic capacity between polar-zone 14a and 14b will change.

[0025] The electrostatic-capacity change in the above-mentioned sensor section 1 has the work changed into a voltage signal, and discriminates from a heartbeat wave, a respiratory wave, and a body motion wave with a filter suitably from the output of a detecting element 2 like the 1st example of the above in the discrimination section 3 in the detecting element 2 of this example, respectively. By the way, in the above-mentioned case, the sensor section 1 was formed in the shape of a sheet, but you may form in the shape of a string like drawing 8. The supple insulating material 13 is formed in the shape of a tube, and polar-zone 14a which becomes through and an insulating material 13 from reticulated electric conduction material about polar-zone 14b which becomes the centrum of that insulating material 13 from an electric wire etc. is put, and it constitutes from this sensor section 1. Such structure, then the living body supporter 8 can be made to be able to move in a zigzag direction, and it can install.

[0026] The output wave of the sensor section 1 of above-mentioned drawing 8 is shown in drawing 9 (c). In addition, the output wave according [ drawing 9 (a) ] to an electrocardiograph and this drawing (b) show the output wave of a respiratory band.

(Example 3) The example of further others of this invention is shown in drawing 10 thru/or drawing 15. In the case of this example, the pressure sensor 16 which detects the pressure in the above-mentioned hermetic container 15 as a detecting element 2 is used using the hermetic container 15 with the flexibility filled up with the material which has a fluidity as the sensor section 1. In this pressure sensor 16, it has the function which amplifies pressure variation moderately, and that amplification output is sent to the discrimination section 3 through an electric wire 17. In addition, to be able to use a thing like the bladder used by sea bathing etc. as the above-mentioned hermetic container 15, and what is necessary is just air as quality of packing. And what is necessary is just to attach a pressure sensor 16 in the input of air.

[0027] As shown in drawing 11, in the case of this sensor section 1, it can lay between a living body 10 and the living body supporter 8, and a heartbeat, breathing, a body motion, etc. can be measured like the case of the 2nd example in it. In addition, the sensor section 1 may be laid under the living body supporters 8, such as the base and bedding. By the way, it may be difficult to catch minute living body fluctuation as it is the quality of packing which has compressibility, such as air. Then, in order to enable it to catch minute living body fluctuation, as for the quality of packing, it is desirable that they are incompressible fluids, such as water or silicone oil. That is, attenuation of fluctuation, such as a living body's heartbeat, breathing, and a body motion, and the fall of the frequency characteristic can be prevented, the transfer characteristics to a pressure sensor 6 are raised, and sensitivity can improve.

[0028] Furthermore, the sensor section 1 may form a hermetic container 15 in the shape of a rod, as shown in drawing 12, as shown in drawing 13 in this case, it installs it, and it should just measure a heartbeat, breathing, a body motion, etc. Thus, the sensor section 1 can be made small, when using it in the form where a living body 10 is contacted directly, sense of incongruity can be made to mitigate sharply and cylindrical, then the stress given to a living body 10 can be mitigated for a hermetic container

15.

[0029] In addition, although there is also no word arm, as for the quality of packing, it is desirable that it is an incompressible fluid also in this case. By the way, in this way, the quality of packing is an incompressible fluid, and when the sensor section 1 contacts a living body 10 directly, the so-called water cushion will be put it on the back, and it will have the problem of giving coldness to a living body 10. However, if it forms in the shape of a rod as mentioned above, there is also an advantage which can lessen giving coldness.

[0030] The difference of the heartbeat wave acquired by this example by measurement and the electrocardio wave acquired by the electrocardiograph is shown in drawing 14 (a) and (b). Moreover, the input wave to the discrimination section 3 is shown in drawing 15 (a), and the heartbeat wave and respiratory wave from which it was discriminated are shown in this drawing (b) and (c).

(Example 4) The example of further others of this invention is shown in drawing 16 thru/or drawing 18. In this example, as the sensor section 1, as shown in drawing 16, the light-emitting part 19 and light sensing portion 20 which become the both ends of an optical fiber 18 from light emitting diode are arranged, and a heartbeat, breathing, a body motion, etc. are measured using the light-receiving output by the light sensing portion 20 changing according to deformation of the deflection which a pressure joins an optical fiber 18 by fluctuation of a living body's 10 heartbeat, breathing, a body motion, etc., and is produced, distortion, etc.

[0031] It is desirable to have flexibility as an optical fiber 18, and to constitute here using a highly transparent material, in order to enlarge change of the light-receiving output according to fluctuation of the heartbeat in this sensor section 1, breathing, a body motion, etc. For example, what is necessary is to be filled up with highly transparent silicon 18b, and just to form in protective tubing 18a which has elasticity, such as Teflon, for an optical fiber 18 as shown in drawing 17.

[0032] Also by this example, change (in addition in a light sensing portion 20, the amount of the change appears as current change) of the light-receiving output of the sensor section 18 is changed to voltage change by the detecting element 2, and each wave, such as a heartbeat, breathing, and a body motion, can be measured in the discrimination section 3. Drawing 17 (a) The heartbeat wave, respiratory wave, and body motion wave which it is as a result of [ of this example ] measurement are shown in (c).

[0033]

[Effect of the Invention] The antenna formed by the conductive material which invention of claim 1 is installed in a living body supporter as mentioned above, and produces deformation according to fluctuation of the living body by the heartbeat, breathing, and the body motion, As the sensor section which is equipped with the detecting element which detects only a displacement component from the output of this antenna, and the discrimination section which discriminates from biomedical signals, such as a heartbeat, breathing, and a body motion, from the output of a detecting element, and senses fluctuation of the living body by the heartbeat, breathing, and the body motion Since the antenna formed by the conductive material which produces deformation according to fluctuation of the living body by the heartbeat, breathing, and the body motion is used, fluctuation of the living body by the heartbeat, breathing, and the body motion is changed into change of an antenna output, and a heartbeat, breathing, and a body motion can be detected. And if it does in this way, it is not necessary to equip a living body with an antenna and, and it will not restrain a living body that what is necessary is to install in a living body supporter and just to set [ it is clear and ] to it.

[0034] Moreover, if an antenna is constituted from supple conductive material as shown in claim 2, the sense of incongruity sensed when a living body contacts an antenna can be mitigated, and the sensitivity to a living body's fluctuation can be raised. The sensor section from which the capacity between polar zone changes with the heartbeat of an insulating material with the flexibility which invention of claim 3 is installed in a living body supporter as mentioned above, and is infixed between polar zone, breathing, and the deformation according to fluctuation of the living body by the body motion, From the output of the detecting element which changes the output of the sensor section into a voltage signal, and a detecting element to a heartbeat It has the discrimination section which discriminates from biomedical signals, such as breathing and a body motion. Fluctuation of the living body by the heartbeat, breathing, and the body motion can be caught from a heartbeat, breathing, and the electrostatic-capacity change accompanying deformation of the insulating material by fluctuation of the living body by the body motion, using the so-called electrostatic-capacity sensor as the sensor section which senses fluctuation of the living body by the heartbeat, breathing, and the body motion. Also in this case, it is not necessary to equip a living body and, and a living body is not restrained that what is necessary is to install the sensor section in a living body supporter, and just to be [ the section / it ] clear and set it to it.

[0035] A hermetic container with the flexibility filled up with the material which invention of claim 5 is installed as mentioned above in a living body supporter, and has a fluidity, From the output of the pressure sensor which detects the pressure in this hermetic container, and a pressure sensor to a heartbeat It has the discrimination section which discriminates from biomedical signals, such as breathing and a body motion. From the pressure variation of the restoration fluid in the hermetic container by fluctuation of the living body by the heartbeat, breathing, and the body motion to a heartbeat Fluctuation of the living body by breathing and the body motion is caught, and a heartbeat, breathing, and a body motion can be detected that what is necessary is to install a hermetic container in a living body supporter, and just to be [ a hermetic container / it ] clear and set it to it, without without it equips a living body, and ] restraining a living body.

[0036] Moreover, if an incompressible thing is used as a restoration fluid as shown in claim 6, attenuation of fluctuation, such as a living body's heartbeat, breathing, and a body motion, and the fall of the frequency characteristic can be prevented, the transfer characteristics to a pressure sensor will be raised, and sensitivity can improve. Furthermore, if a hermetic container is formed in the shape of a rod as shown in claim 7, the sensor section can be made small, when using it in the form where a living body is contacted directly, sense of incongruity can be made to mitigate sharply and the stress given to a living body can be mitigated.

Moreover, a restoration fluid is an incompressible fluid, when the sensor section contacts a living body directly, there is a problem of giving coldness to a living body like [ when putting the so-called water cushion on the back ], but if it forms in the shape of a rod in this way, it can lessen giving coldness.

[0037] The sensor section which has arranged the light-emitting part and light sensing portion which invention of claim 8 is installed in a living body supporter as mentioned above, and become the both ends of an optical fiber from light emitting diode, From the output of the detecting element which changes the output of the sensor section into a voltage signal, and a detecting element to a heartbeat According to deformation of the deflection by the pressure which is equipped with the discrimination section which discriminates from biomedical signals, such as breathing and a body motion, and joins an optical fiber by fluctuation of a living body's heartbeat, breathing, a body motion, etc., distortion, etc. A heartbeat, breathing, a body motion, etc. are detectable using the light-receiving output of a light sensing portion changing. Also in this case, it is not necessary to equip a living body and, and a living body is not restrained that what is necessary is to install the sensor section in a living body supporter, and just to be [ the section / it ] clear and set it to it.

[0038] Moreover, if it is supple as an optical fiber and what has high transparency is used as shown in claim 9, change of the light-receiving output according to fluctuation of a heartbeat, breathing, a body motion, etc. can be enlarged, and detection sensitivity, such as a heartbeat, breathing, and a body motion, can be raised.

.....  
[Translation done.]



\* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is explanatory drawing showing the condition of having installed the sensor section of one example of this invention in the living body supporter.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the basic configuration of biomedical signal detection equipment.

[Drawing 3] It is explanatory drawing showing the desirable structure of the antenna used as the sensor section.

[Drawing 4] It is explanatory drawing of the antenna setting method at the time of using an antenna same as the above.

[Drawing 5] It is explanatory drawing showing the whole biomedical signal detection equipment configuration.

[Drawing 6] It is the wave form chart of the biomedical signal as a measurement result.

[Drawing 7] It is the partial perspective diagram showing the structure of the sensor section of other examples.

[Drawing 8] It is the partial perspective diagram showing the structure at the time of making the sensor section into the shape of a string.

[Drawing 9] (a) - (c) shows the heartbeat wave form chart, respiratory wave form chart, and body motion wave form chart which were obtained by the same as the above, respectively.

[Drawing 10] It is the perspective diagram showing the configuration of the sensor section of the example of further others, and a detecting element.

[Drawing 11] It is explanatory drawing of the installation method of the sensor section same as the above.

[Drawing 12] It is explanatory drawing showing the structure of a case, using the sensor section as cylindrical.

[Drawing 13] It is explanatory drawing of the installation method of the sensor section same as the above.

[Drawing 14] (a) and (b) are the wave form charts showing the heartbeat wave acquired by measurement, and the electrocardio wave acquired by the electrocardiograph.

[Drawing 15] (a) - (c) is the wave form chart showing the input wave, the heartbeat wave from which it was discriminated, and respiratory wave to the discrimination section, respectively.

[Drawing 16] It is explanatory drawing of the structure of the sensor section of the example of further others.

[Drawing 17] It is explanatory drawing showing the structure in the case of giving flexibility to the optical fiber of the sensor section same as the above.

[Drawing 18] (a) - (c) shows the heartbeat wave form chart, respiratory wave form chart, and body motion wave form chart which were obtained by the same as the above, respectively.

[Description of Notations]

- 1 Sensor Section
- 2 Detecting Element
- 3 Discrimination Section
- 8 Living Body Supporter
- 9 Antenna
- 10 Living Body
- 13 Insulating Material
- 14a, 14b Electrode
- 15 Hermetic Container
- 16 Pressure Sensor
- 18 Optical Fiber
- 19 Light-emitting Part
- 20 Light Sensing Portion

---

[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-30914

(43)公開日 平成6年(1994)2月8日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 6 1 B 5/11

5/00

1 0 1 R 7831-4C

5/0245

8932-4C

8932-4C

A 6 1 B 5/ 10

3 1 0 A

5/ 02

3 2 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平4-187242

(22)出願日

平成4年(1992)7月15日

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 三原 泉

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 岩永 九州男

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

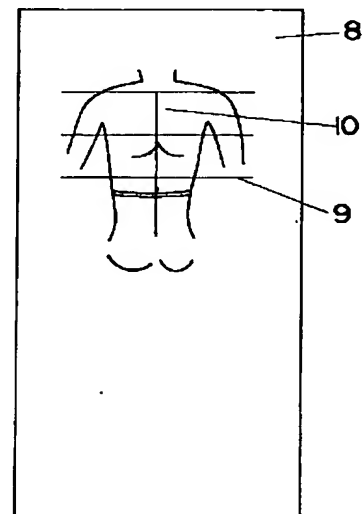
(74)代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

(54)【発明の名称】 生体信号検出装置

(57)【要約】

【目的】非装着且つ非拘束で、心拍までも測定可能とする。

【構成】心拍、呼吸及び体動による生体10の変動に応じて変形を生じる導電性物質で形成されたアンテナ9を生体支持部8に設置する。このアンテナ9の出力から検出部が変位成分のみを検出し、検出部の出力から弁別部が心拍、呼吸及び体動などの生体信号を弁別する。心拍、呼吸及び体動による生体10の変動をアンテナ9の出力変化として捕らえ、生体10に装着もしくは生体10を拘束する必要を無くす。



8 生体支持部  
9 アンテナ  
10 生体

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体支持部に設置され心拍、呼吸及び体動による生体の変動に応じて変形を生じる導電性物質で形成されたアンテナと、このアンテナの出力から変位成分のみを検出する検出部と、検出部の出力から心拍、呼吸及び体動などの生体信号を弁別する弁別部とを備えて成ることを特徴とする生体信号検出装置。

【請求項2】 アンテナを柔軟性のある導電性物質で構成して成ることを特徴とする請求項1記載の生体信号検出装置。

【請求項3】 生体支持部に設置され電極部間に介装される柔軟性のある絶縁材の心拍、呼吸及び体動による生体の変動に応じた変形により電極部間の容量が変化するセンサ部と、センサ部の出力を電圧信号に変換する検出部と、検出部の出力から心拍、呼吸及び体動などの生体信号を弁別する弁別部とを備えて成ることを特徴とする生体信号検出装置。

【請求項4】 上記センサ部を、柔軟性のある絶縁材をチューブ状に形成し、その絶縁材の中空部に電線などからなる電極部を通し、絶縁材に網状の導電材からなる電極部を被せて構成したものを用いて成ることを特徴とする請求項3記載の生体信号検出装置。

【請求項5】 生体支持部に設置され流動性のある物質を充填した柔軟性のある密封容器と、この密封容器内の圧力を検出する圧力センサと、圧力センサの出力から心拍、呼吸及び体動などの生体信号を弁別する弁別部とを備えて成ることを特徴とする生体信号検出装置。

【請求項6】 上記充填流体として非圧縮性のものを用いて成ることを特徴とする請求項5記載の生体信号検出装置。

【請求項7】 上記密封容器を棒状に形成して成ることを特徴とする請求項5記載の生体信号検出装置。

【請求項8】 生体支持部に設置され光ファイバの両端に発光ダイオードからなる発光部及び受光部を配置したセンサ部と、センサ部の出力を電圧信号に変換する検出部と、検出部の出力から心拍、呼吸及び体動などの生体信号を弁別する弁別部とを備えて成ることを特徴とする生体信号検出装置。

【請求項9】 上記光ファイバとして柔軟性があり且つ透明度の高いものを用いて成ることを特徴とする請求項8記載の生体信号検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、非装着且つ非拘束で、心拍、呼吸、あるいは体動を検出する生体信号検出装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の生体信号を検出する装置としては、脳波を検出する脳波計、心電波形を検出する心電計、あるいは筋電波形を検出する筋電計などがある。し

かし、これらは生体の電位変化を皮膚に直接に電極を取り付けて検出するものであり、電極の取付及び検出作業は熟練を要する。しかも、何回もの電極の取付を行うと、皮膚が荒れたり、皮膚に炎症を起したりする問題があった。また、その他には呼吸状態（呼吸曲線）を検出する呼吸バンドなどもあるが、この呼吸バンドなどのその他の従来の生体信号検出装置でも、生体に取り付ける点においては何ら変わりのないものである。

【0003】 このように従来の生体信号検出装置のいずれにおいても、生体の動作を拘束するため、生体に大きなストレスを与え、且つ連続測定には適さなかった。特に、睡眠時の生体信号の測定またはリラックス状態における生体信号の測定には不向きなものであった。上述の理由から非装着且つ拘束で簡単に、しかも生体に影響を与えずに生体信号を検出できる生体信号検出装置が要求されている。このような生体信号検出装置としては圧電素子などからなるセンサを用いて生体信号を検出するものがある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の圧電素子からなるセンサを備える生体信号検出装置では、体動や呼吸曲線という程度のものしか測定できず、心電波形（心拍）を測定できるレベルまで達していない。本発明は上述の点に鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、非装着且つ非拘束で、心拍までも測定できる生体信号検出装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明では、上記目的を達成するために、生体支持部に設置され心拍、呼吸及び体動による生体の変動に応じて変形を生じる導電性物質で形成されたアンテナと、このアンテナの出力から変位成分のみを検出する検出部と、検出部の出力から心拍、呼吸及び体動などの生体信号を弁別する弁別部とを備えている。

【0006】 なお、請求項1の発明において、請求項2に示すようにアンテナを柔軟性のある導電性物質で構成することが好ましい。請求項3の発明では、上記目的を達成するために、生体支持部に設置され電極部間に介装される柔軟性のある絶縁材の心拍、呼吸及び体動による生体の変動に応じた変形により電極部間の容量が変化するセンサ部と、センサ部の出力を電圧信号に変換する検出部と、検出部の出力から心拍、呼吸及び体動などの生体信号を弁別する弁別部とを備えている。

【0007】 なお、請求項4に示すように、上記センサ部を、柔軟性のある絶縁材をチューブ状に形成し、その絶縁材の中空部に電線などからなる電極部を通し、絶縁材に網状の導電材からなる電極部を被せて構成したものを用いてもよい。請求項5の発明では、上記目的を達成するために、生体支持部に設置され流動性のある物質を充填した柔軟性のある密封容器と、この密封容器内の圧

力を検出する圧力センサと、圧力センサの出力から心拍、呼吸及び体動などの生体信号を弁別する弁別部とを備えている。

【0008】なお、請求項5の発明では、請求項6に示すように、充填流体として非圧縮性のものを用いることが好ましい。また、請求項7に示すように、密封容器を棒状に形成してもよい。請求項8の発明では、上記目的を達成するために、生体支持部に設置され光ファイバの両端に発光ダイオードからなる発光部及び受光部を配置したセンサ部と、センサ部の出力を電圧信号に変換する検出部と、検出部の出力から心拍、呼吸及び体動などの生体信号を弁別する弁別部とを備えている。

【0009】なお、請求項8の発明では、請求項9に示すように、光ファイバとして柔軟性があり且つ透明度の高いものを用いることが好ましい。

#### 【0010】

【作用】請求項1の発明は、上述のように心拍、呼吸及び体動による生体の変動を感知するセンサ部として、心拍、呼吸及び体動による生体の変動に応じて変形を生じる導電性物質で形成されたアンテナを用いることにより、心拍、呼吸及び体動による生体の変動をアンテナ出力の変化に変換し、心拍、呼吸及び体動の検出を可能とする。このようにすれば、アンテナは生体支持部に設置してさえおけばよく、生体に装着する必要がなく、且つ生体を拘束することもない。

【0011】なお、請求項2に示すようにアンテナを柔軟性のある導電性物質で構成すると、生体がアンテナに接触したときに感じる違和感を軽減でき、且つ生体の変動に対する感度を上げることができる。請求項3の発明は、上述のように心拍、呼吸及び体動による生体の変動を感知するセンサ部としていわゆる静電容量センサを用い、心拍、呼吸及び体動による生体の変動に応じた絶縁材の変形に伴う静電容量変化から、心拍、呼吸及び体動による生体の変動を捕らえる。この場合にもセンサ部を生体支持部に設置してさえおけばよく、生体に装着する必要がなく、且つ生体を拘束することもない。

【0012】請求項5の発明は、心拍、呼吸及び体動による生体の変動による密封容器内の充填流体の圧力変化から心拍、呼吸及び体動による生体の変動を捕らえ、密封容器を生体支持部に設置してさえおけばよく、生体に装着することなく、且つ生体を拘束することなく、心拍、呼吸及び体動の検出を可能とする。なお、空気などの圧縮性を有する充填物質であると、微小な生体変動を捕らえることが難しい。そこで、請求項6に示すように、充填流体として非圧縮性のものを用いると、生体の心拍、呼吸及び体動などの変動の減衰や周波数特性の低下を防止でき、圧力センサへの伝達特性を向上させて感度をよくできる。

【0013】また、請求項7に示すように、密封容器を棒状に形成すると、センサ部を小さくでき、生体と直接

に接触する形で使用する場合に、違和感を大幅に軽減させることができ、生体に与えるストレスを軽減できる。また、充填流体が非圧縮性の流体であり、センサ部が生体と直接に接触する場合、いわゆる水枕を背中に置いたときのように生体に対して冷たさを感じさせるという問題があるが、このように棒状に形成すれば、冷たさを感じさせることを少なくできる。

【0014】請求項8の発明では、生体の心拍、呼吸及び体動などの変動により光ファイバに加わる圧力による曲がりや歪みなどの変形により、受光部の受光出力が変化することを利用して、心拍、呼吸及び体動などを検出する。この場合にも、センサ部を生体支持部に設置してさえおけばよく、生体に装着する必要がなく、且つ生体を拘束することもない。

【0015】なお、請求項9に示すように、光ファイバとして柔軟性があり且つ透明度の高いものを用いると、心拍、呼吸及び体動などの変動に応じた受光出力の変化を大きくでき、心拍、呼吸及び体動などの検出感度を向上させることができる。

【0016】

#### 【実施例】

（実施例1）図1乃至図6に本発明の一実施例を示す。本発明の生体信号検出装置は、基本的には図2に示すように、生体支持部に設置され心拍、呼吸及び体動による生体10の変動を応じた出力を生じるセンサ部1と、センサ部1の出力から変位成分のみを検出する検出部2と、検出部2の出力から心拍、呼吸及び体動などの生体信号を弁別する弁別部3とで構成してある。

【0017】センサ部1としては、上記心拍、呼吸及び体動による生体10の変動に応じて形状変化を生じる導電性物質で形成されたアンテナ9を用いる。つまり、通常的环境下においてはシールドルームでない限りは外来輻射ノイズが存在し、アンテナ9は形状が変化すると、外来輻射ノイズの受信状態が変化し、その変化分に応じた出力が得られる。そこで、本発明ではアンテナ9をセンサ部1として用いてある。

【0018】上記生体支持部8としては、例えばベッド、布団、椅子あるいはソファがそれに対応し、アンテナ9は生体支持部8がベッドであれば、ベッドパット内、ベッドソファ下に設置され、また布団である場合には、布団上、布団下に設定される。図1には、生体支持部8としてのベッドのベッドパット内にアンテナ9を設置した場合を示す。

【0019】上記検出部2としては、例えば脳波計などの差動増幅器などを用い、弁別部3としては、ローパスフィルタフィルタあるいはコンパレータなどを用いることができる。図5はその測定装置の全体構成を示し、アンテナ9からなるセンサ部1の出力は電極接続器11を介して脳波計12に接続し、心拍波形、呼吸波形及び体動波形を記録用紙に記録させる。ここで、脳波計12が

検出部2及び弁別部3の機能を果たす。

【0020】本実施例では、上述のように生体10を例えばベッドなどの生体支持部8上に横たわらせ、この状態で生体信号の測定を行う。このときの生体10の心拍、呼吸及び体動による変動は、アンテナ9の外来放射ノイズの受信状態の変化として出力され、このアンテナ9の出力から心拍、呼吸及び体動成分のみを検出部2で電気的に抽出し、その後弁別部3により心拍波形、呼吸波形及び体動波形などの生体信号を得る。これら心拍波形、呼吸波形及び体動波形は、弁別部3の心拍波形、呼吸波形及び体動波形に適したフィルタにより夫々弁別され、出力端子4a～4cから夫々出力される。なお、この脳波計12により記録用紙に記録された心拍波形を図6(c)に、呼吸波形を同図(b)に、体動波形を同図(a)に示す。

【0021】ところで、生体10がアンテナ9に接触したときに感じる違和感を軽減し、且つ生体10の変動に対する感度を上げるために、アンテナ9を柔軟性のある導電性物質で構成することが好ましい。このようにする場合、アンテナ9を図3に示すように形成すればよい。図3におけるアンテナ9は、細いより線からなる複数本の電線5を柔軟性の高い絶縁材6で被覆し、さらに銅線を網目状に編んで形成されたネット7を被せた構造としてある。

【0022】このようなアンテナ9とすれば柔軟性があるので、図4に示すように、生体支持部8に蛇行させて設置することができ、心拍、呼吸、体動などの微小の生体変動に対して、アンテナ9の形状変形を起こしやすくなり、従ってアンテナ感度が上がる。ところで、上述の場合には外部放射ノイズを用いて心拍、呼吸、体動などを検出するようにしたが、特定の電波を用いて心拍、呼吸、体動などを検出するようにしてもよいことは言うまでもない。

【0023】（実施例2）図7乃至図9に本発明の他の実施例を示す。本実施例も基本構成的には、図2で説明した第1の実施例の場合と同様に、センサ部1、検出部2及び弁別部3からなり、全体装置の構成も図5で説明したとほぼ同様の構成となる。但し、本実施例の場合には、センサ部1として心拍、呼吸及び体動による生体10の変動を静電容量として捕らえる構成とした点に特徴がある。

【0024】センサ部1の具体構造を図7に示す。センサ部1は、例えば発泡ウレタンなどからなる柔軟性のある平板状の絶縁材13の両面に、アルミシートからなる電極部14a、14bを貼着して形成されている。このセンサ部1の場合には、生体支持部8が例えばベッドや布団などの場合、シーツの下に敷いて用いられる。いま、生体支持部8上に横になった生体10の心拍、呼吸及び体動などによる変動があると、その変動により絶縁材13が変形し、それにより電極部14a、14b間の

距離が変化することにより、電極部14a、14b間の静電容量が変化する。

【0025】本実施例の検出部2では、上記センサ部1における静電容量変化は電圧信号に変換する働きを持ち、弁別部3では上記第1の実施例と同様にして検出部2の出力から心拍波形、呼吸波形及び体動波形を適宜フィルタにより夫々弁別する。ところで、上述の場合にはセンサ部1がシート状に形成されていたが、図8のように紐状に形成してもよい。このセンサ部1では、柔軟性のある絶縁材13をチューブ状に形成し、その絶縁材13の中空部に電線などからなる電極部14bを通し、絶縁材13に網状の導電材からなる電極部14aを被せて構成してある。このような構造とすれば生体支持部8に蛇行させて設置することができる。

【0026】上記図8のセンサ部1の出力波形を図9

(c)に示す。なお、図9(a)は心電計による出力波形、同図(b)は呼吸バンドの出力波形を示す。

（実施例3）図10乃至図15に本発明のさらに他の実施例を示す。本実施例の場合には、センサ部1として流動性のある物質を充填した柔軟性のある密封容器15を用い、検出部2として上記密封容器15内の圧力を検出する圧力センサ16を用いてある。この圧力センサ16では、圧力変化を適度に増幅する機能を備え、その増幅出力を電線17を介して弁別部3に送る。なお、上記密封容器15としては海水浴などで使用される浮袋のようなものを用いることができ、充填物質としては例えば空気であればよい。そして、圧力センサ16は空気の流入口に取り付けられるようにすればよい。

【0027】このセンサ部1の場合には、図11に示すように、生体10と生体支持部8の間に敷設して、第2の実施例の場合と同様にして心拍、呼吸及び体動などを測定することができる。なお、センサ部1をベッドや布団などの生体支持部8の下に敷設してもよい。ところで、空気などの圧縮性を有する充填物質であると、微小な生体変動を捕らえることが難しい場合がある。そこで、微小な生体変動を捕らえることができるようにするために、充填物質は水あるいはシリコン油などの非圧縮性の流体であることが望ましい。つまり、生体の心拍、呼吸及び体動などの変動の減衰や周波数特性の低下を防止でき、圧力センサ16への伝達特性を向上させて感度をよくできる。

【0028】さらに、センサ部1は図12に示すように密封容器15を棒状に形成してもよく、この場合には図13に示すように設置して心拍、呼吸及び体動などを測定すればよい。このように密封容器15を棒状とすれば、センサ部1を小さくでき、生体10と直接に接触する形で使用する場合に、違和感を大幅に軽減させることができ、生体10に与えるストレスを軽減できる。

【0029】なお、言うまでもないが、この場合にも充填物質は非圧縮性の流体であることが望ましい。ところ

で、このように充填物質は非圧縮性の流体であり、センサ部1が生体10と直接に接触する場合、いわゆる水枕を背中に置いた状態になり、生体10に対して冷たさを感じさせるという問題がある。しかし、上述のように棒状に形成すれば、冷たさを感じさせることを少なくできる利点もある。

【0030】本実施例により測定により得られた心拍波形と心電計により得られた心電波形との違いを図14

(a), (b)に示す。また、図15(a)に弁別部3への入力波形を示し、弁別された心拍波形及び呼吸波形を同図(b), (c)に示す。

(実施例4) 図16乃至図18に本発明のさらに他の実施例を示す。本実施例ではセンサ部1として、図16に示すように、光ファイバ18の両端に発光ダイオードからなる発光部19及び受光部20を配置し、生体10の心拍、呼吸及び体動などの変動により光ファイバ18に圧力が加わって生じる曲がりや歪みなどの変形により、受光部20による受光出力が変化することを利用して、心拍、呼吸及び体動などを測定するものである。

【0031】ここで、このセンサ部1での心拍、呼吸及び体動などの変動に応じた受光出力の変化を大きくするために、光ファイバ18としては柔軟性を有し、且つ透明度の高い材料を用いて構成することが好ましい。例えば、光ファイバ18を、図17に示すように、テフロンなどの弾性を持つ保護チューブ18a内に、透明度の高いシリコン18bを充填して形成すればよい。

【0032】本実施例によってもセンサ部18の受光出力の変化(なお、受光部20では電流変化としてその変化分が現れる)を、検出部2で電圧変化に変化して、弁別部3で心拍、呼吸及び体動などの各波形を測定できる。図17(a)~(c)に本実施例の測定結果である心拍波形、呼吸波形及び体動波形を示す。

#### 【0033】

【発明の効果】請求項1の発明は上述のように、生体支持部に設置され心拍、呼吸及び体動による生体の変動に応じて変形を生じる導電性物質で形成されたアンテナと、このアンテナの出力から変位成分のみを検出する検出部と、検出部の出力から心拍、呼吸及び体動などの生体信号を弁別する弁別部とを備えたものであり、心拍、呼吸及び体動による生体の変動を感知するセンサ部として、心拍、呼吸及び体動による生体の変動に応じて変形を生じる導電性物質で形成されたアンテナを用いてあるので、心拍、呼吸及び体動による生体の変動をアンテナ出力の変化に変換し、心拍、呼吸及び体動を検出できる。しかも、このようにすれば、アンテナは生体支持部に設置してさえおけばよく、生体に装着する必要がなく、且つ生体を拘束することもない。

【0034】また、請求項2に示すようにアンテナを柔軟性のある導電性物質で構成すると、生体がアンテナに接触したときに感じる違和感を軽減でき、且つ生体の変

動に対する感度を上げることができる。請求項3の発明は上述のように、生体支持部に設置され電極部間に介装される柔軟性のある絶縁材の心拍、呼吸及び体動による生体の変動に応じた変形により電極部間の容量が変化するセンサ部と、センサ部の出力を電圧信号に変換する検出部と、検出部の出力から心拍、呼吸及び体動などの生体信号を弁別する弁別部とを備えたものであり、心拍、呼吸及び体動による生体の変動を感知するセンサ部としていわゆる静電容量センサを用い、心拍、呼吸及び体動による生体の変動による絶縁材の変形に伴う静電容量変化から、心拍、呼吸及び体動による生体の変動を捕らえることができる。この場合にもセンサ部を生体支持部に設置してさえおけばよく、生体に装着する必要がなく、且つ生体を拘束することもない。

【0035】請求項5の発明は上述のように、生体支持部に設置され流動性のある物質を充填した柔軟性のある密封容器と、この密封容器内の圧力を検出する圧力センサと、圧力センサの出力から心拍、呼吸及び体動などの生体信号を弁別する弁別部とを備えたものであり、心拍、呼吸及び体動による生体の変動による密封容器内の充填流体の圧力変化から心拍、呼吸及び体動による生体の変動を捕らえ、密封容器を生体支持部に設置してさえおけばよく、生体に装着することなく、且つ生体を拘束することなく、心拍、呼吸及び体動を検出できる。

【0036】また、請求項6に示すように、充填流体として非圧縮性のものを用いると、生体の心拍、呼吸及び体動などの変動の減衰や周波数特性の低下を防止でき、圧力センサへの伝達特性を向上させて感度をよくできる。さらに、請求項7に示すように、密封容器を棒状に形成すると、センサ部を小さくでき、生体と直接に接触する形で使用する場合に、違和感を大幅に軽減させることができ、生体に与えるストレスを軽減できる。また、充填流体が非圧縮性の流体であり、センサ部が生体と直接に接触する場合、いわゆる水枕を背中に置いたときのように生体に対して冷たさを感じさせるという問題があるが、このように棒状に形成すれば、冷たさを感じさせることを少なくできる。

【0037】請求項8の発明は上述のように、生体支持部に設置され光ファイバの両端に発光ダイオードからなる発光部及び受光部を配置したセンサ部と、センサ部の出力を電圧信号に変換する検出部と、検出部の出力から心拍、呼吸及び体動などの生体信号を弁別する弁別部とを備えたものであり、生体の心拍、呼吸及び体動などの変動により光ファイバに加わる圧力による曲がりや歪みなどの変形により、受光部の受光出力が変化することを利用して、心拍、呼吸及び体動などを検出することができる。この場合にも、センサ部を生体支持部に設置してさえおけばよく、生体に装着する必要がなく、且つ生体を拘束することもない。

【0038】また、請求項9に示すように、光ファイバ

として柔軟性があり且つ透明度の高いものを用いると、心拍、呼吸及び体動などの変動に応じた受光出力の変化を大きくでき、心拍、呼吸及び体動などの検出感度を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例のセンサ部を生体支持部に設置した状態を示す説明図である。

【図 2】生体信号検出装置の基本構成を示すブロック図である。

【図 3】センサ部として用いられるアンテナの好ましい構造を示す説明図である。

【図 4】同上のアンテナを用いた場合のアンテナ設定方法の説明図である。

【図 5】生体信号検出装置の全体構成を示す説明図である。

【図 6】測定結果としての生体信号の波形図である。

【図 7】他の実施例のセンサ部の構造を示す部分斜視図である。

【図 8】センサ部を紐状とした場合の構造を示す部分斜視図である。

【図 9】(a)～(c)は夫々同上で得られた心拍波形図、呼吸波形図及び体動波形図を示す。

【図 10】さらに他の実施例のセンサ部及び検出部の構成を示す斜視図である。

【図 11】同上のセンサ部の設置方法の説明図である。

【図 12】センサ部を棒状として場合の構造を示す説明図である。

\*

\* 【図 13】同上のセンサ部の設置方法の説明図である。

【図 14】(a)，(b)は測定により得られた心拍波形と心電計により得られた心電波形とを示す波形図である。

【図 15】(a)～(c)は夫々弁別部への入力波形、弁別された心拍波形及び呼吸波形を示す波形図である。

【図 16】さらに他の実施例のセンサ部の構造の説明図である。

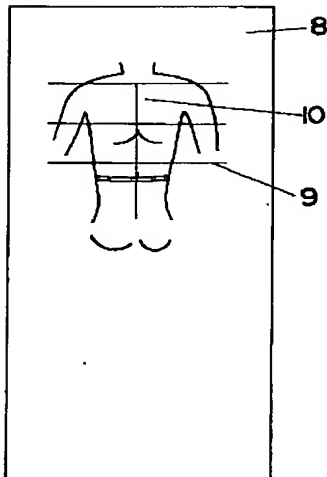
【図 17】同上のセンサ部の光ファイバに柔軟性を持たせる場合の構造を示す説明図である。

【図 18】(a)～(c)は夫々同上で得られた心拍波形図、呼吸波形図及び体動波形図を示す。

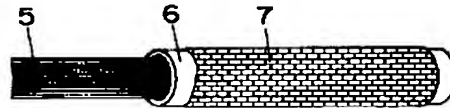
#### 【符号の説明】

- 1 センサ部
- 2 検出部
- 3 弁別部
- 8 生体支持部
- 9 アンテナ
- 10 生体
- 13 絶縁材
- 14 a, 14 b 電極
- 15 密封容器
- 16 圧力センサ
- 18 光ファイバ
- 19 発光部
- 20 受光部

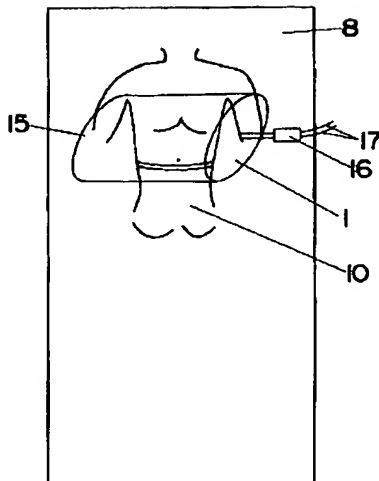
【図 1】



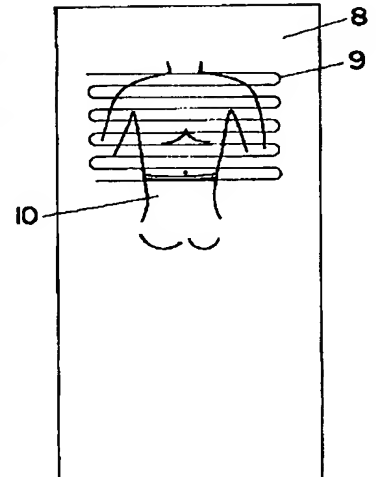
【図 3】



【図 11】

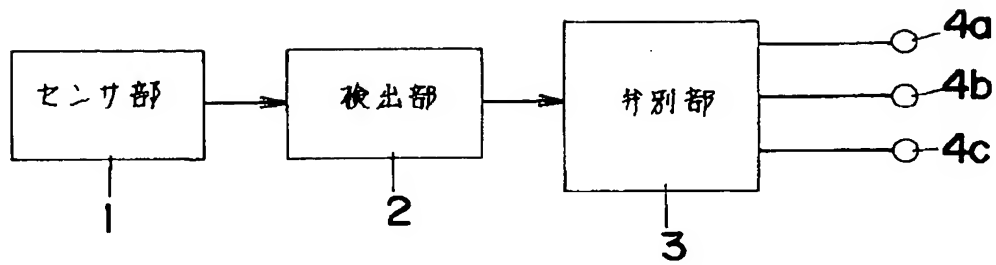


【図 4】

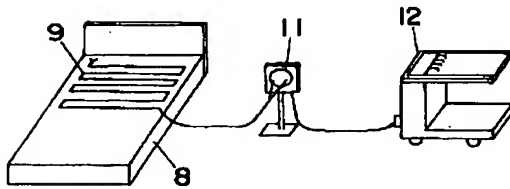


- 8 生体支持部
- 9 アンテナ
- 10 生体

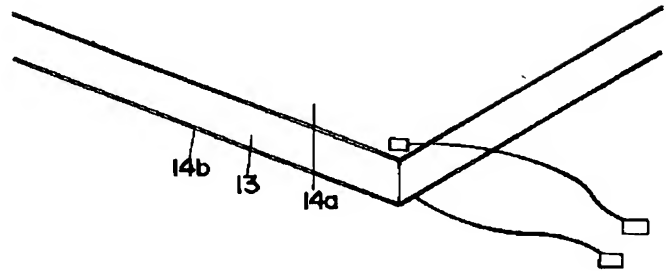
【図2】



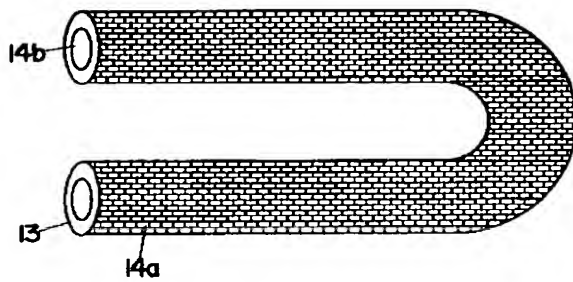
【図5】



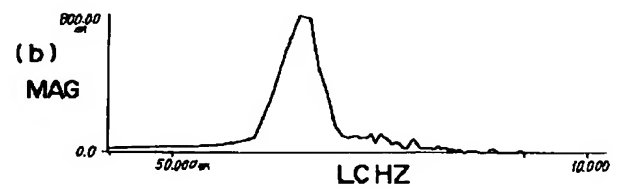
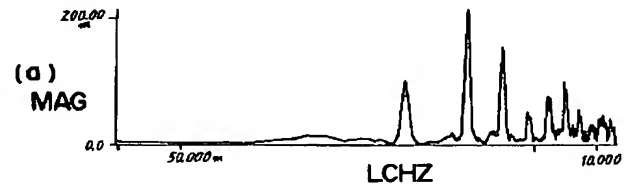
【図7】



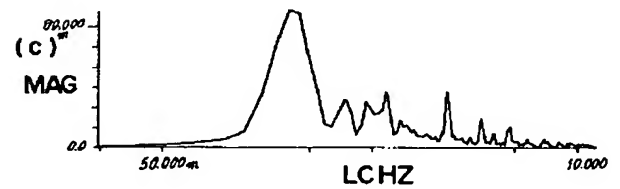
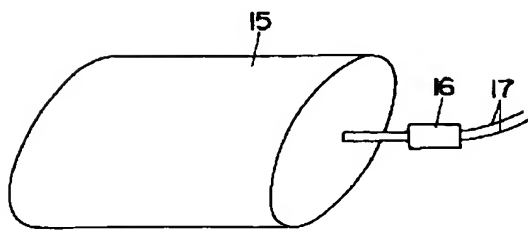
【図8】



【図9】

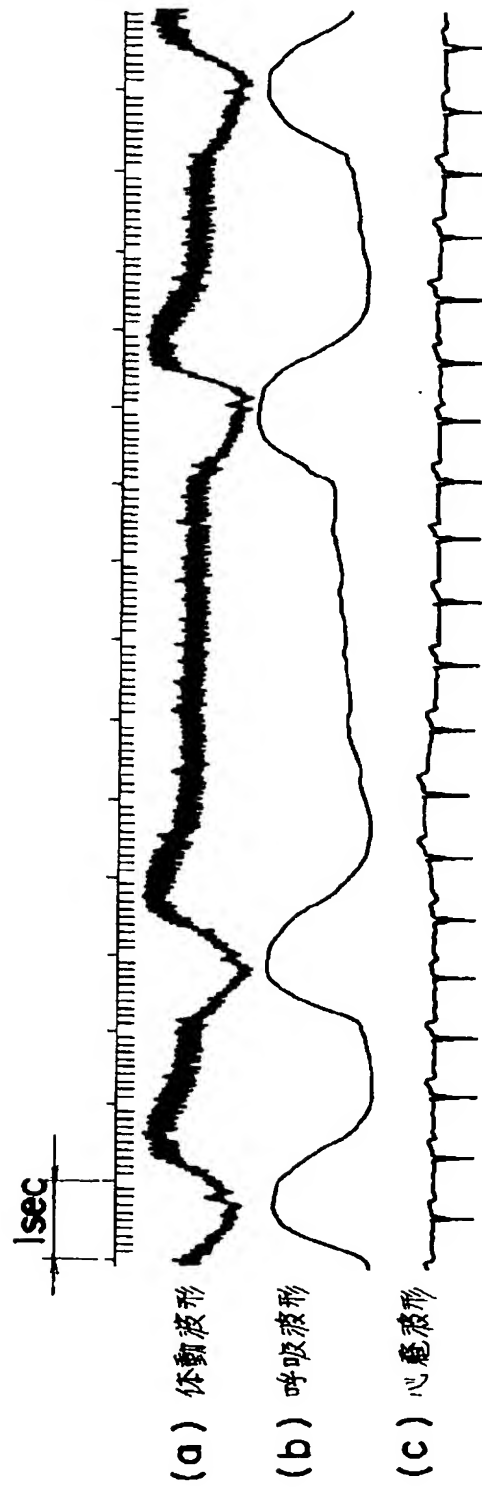


【図10】

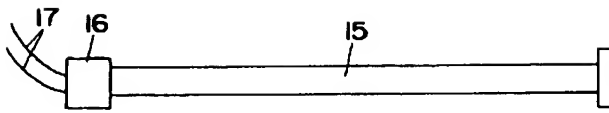




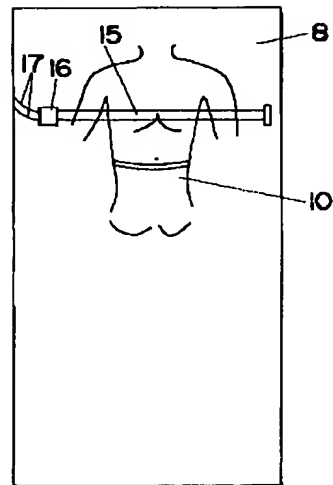
【図6】



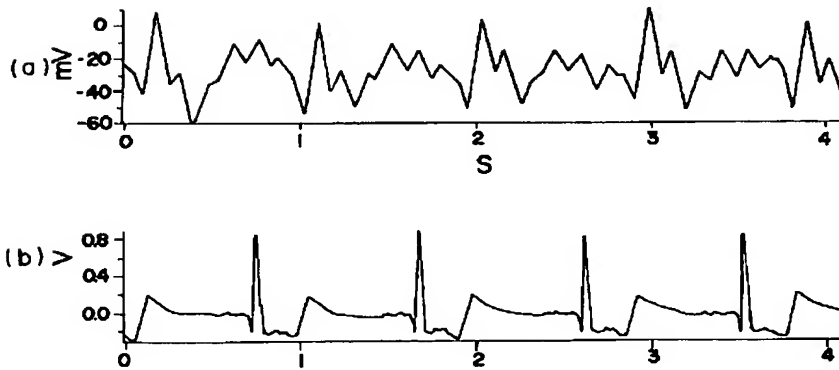
【図12】



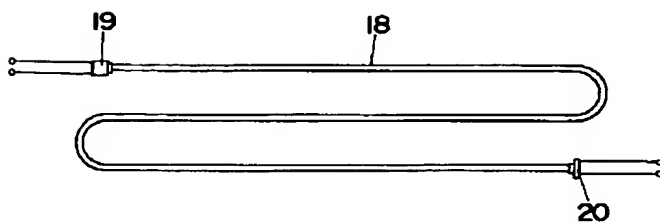
【図13】



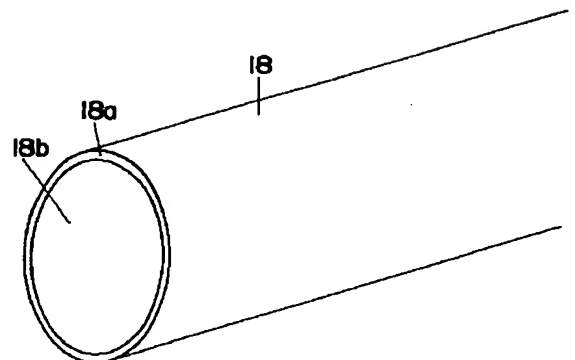
【図14】



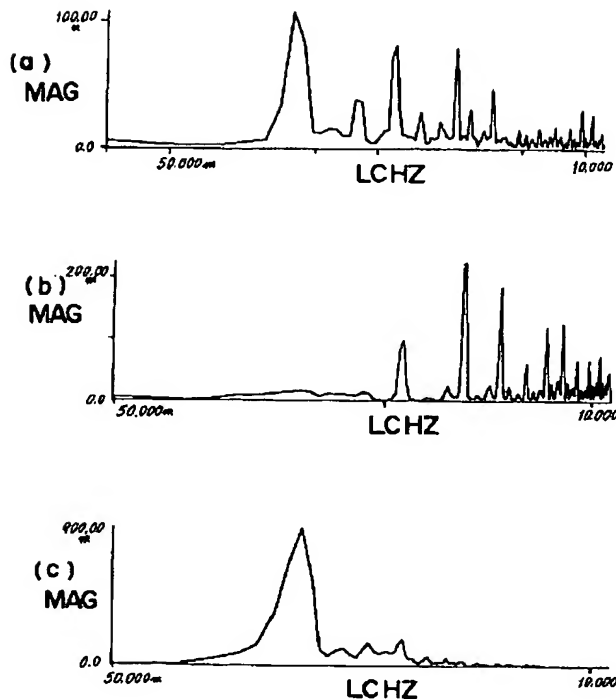
【図16】



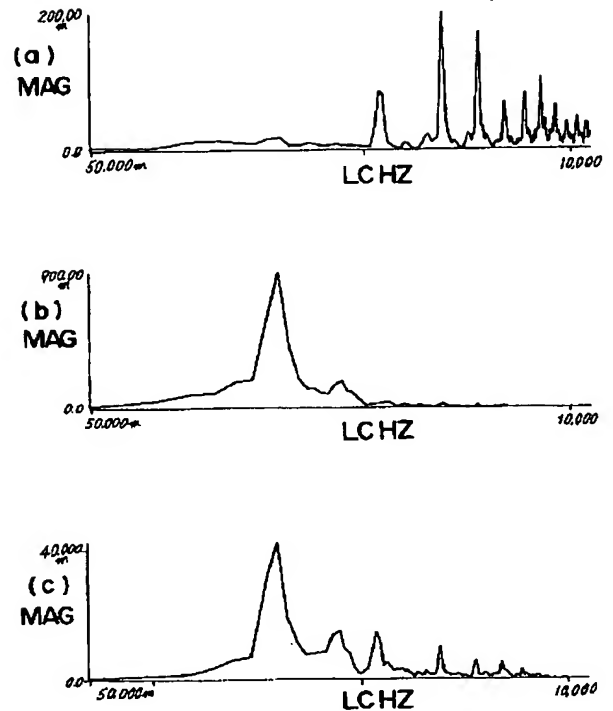
【図17】



【図15】



【図18】



## 【手続補正書】

【提出日】平成4年12月7日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】本実施例により測定により得られた心拍波形と心電計により得られた心電波形との違いを図14

(a), (b)に示す。また、図15(a)は測定により得られた波形のFFT図、(b)は心電計による心電波形のFFT図、(c)は呼吸計による呼吸波形のFFT図である。測定により得られたFFT図は、図15(b), (c)の周波数特性を両方備えている。

(実施例4) 図16乃至図18に本発明のさらに他の実施例を示す。本実施例ではセンサ部1として、図16に示すように、光ファイバ18の両端に発光ダイオードからなる発光部19及び受光部20を配置し、生体10の心拍、呼吸及び体動などの変動により光ファイバ18に圧力が加わって生じる曲がりや歪みなどの変形により、受光部20による受光出力が変化することを利用して、心拍、呼吸及び体動などを測定するものである。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正内容】

【0032】本実施例によってもセンサ部18の受光出力の変化(なお、受光部20では電流変化としてその変化分が現れる)を、検出部2で電圧変化に変化して、弁別部3で心拍、呼吸及び体動などの各波形を測定できる。図18(a)は心電計により得られた波形のFFT図、同図(b)は呼吸計により得られた波形のFFT図、同図(c)はセンサ部18により得られた波形のFFT図である。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図9

【補正方法】変更

【補正内容】

【図9】(a)～(c)は夫々同上で得られた心拍波形図、呼吸波形図及びセンサ部の出力波形図を示す。

## 【手続補正4】

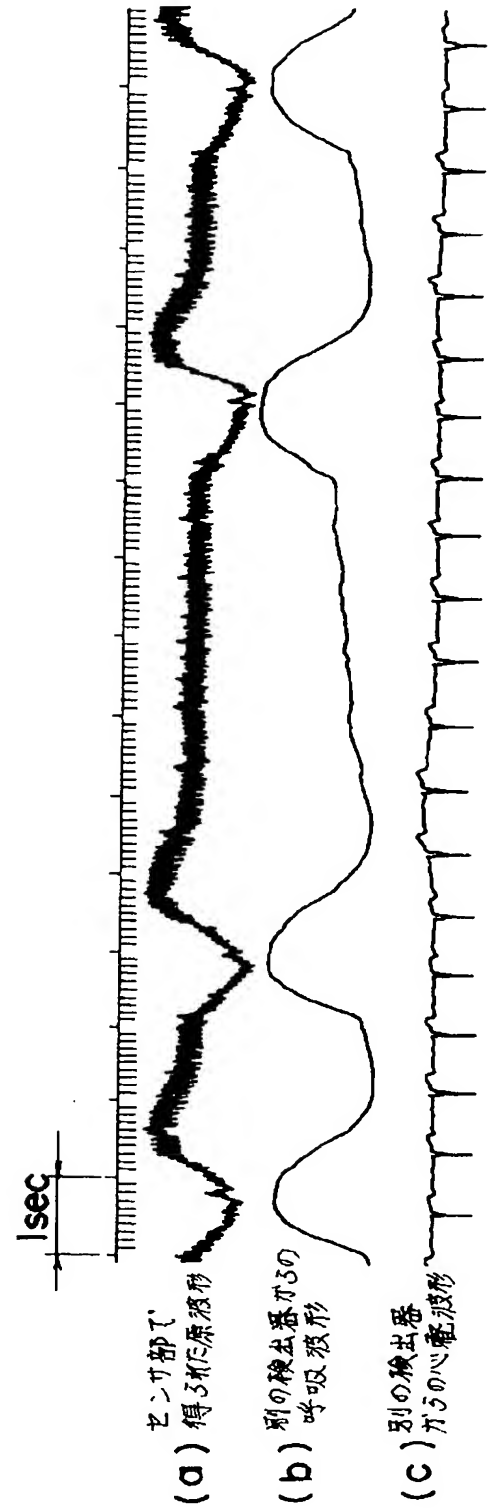
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正内容】

【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

A61B 5/08

識別記号

庁内整理番号

8932-4C

F I

技術表示箇所